



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11273072 A**(43) Date of publication of application: **08 . 10 . 99**

(51) Int. Cl.

G11B 7/00
G11B 19/04
G11B 20/10
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18

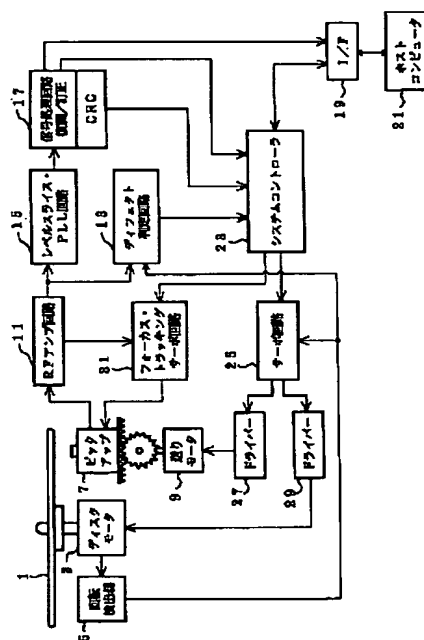
(21) Application number: **10079575**(22) Date of filing: **26 . 03 . 98**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(72) Inventor: **NAKANE HIROSHI****(54) DISK REPRODUCING METHOD AND DISK REPRODUCING DEVICE**

(57) Abstract:

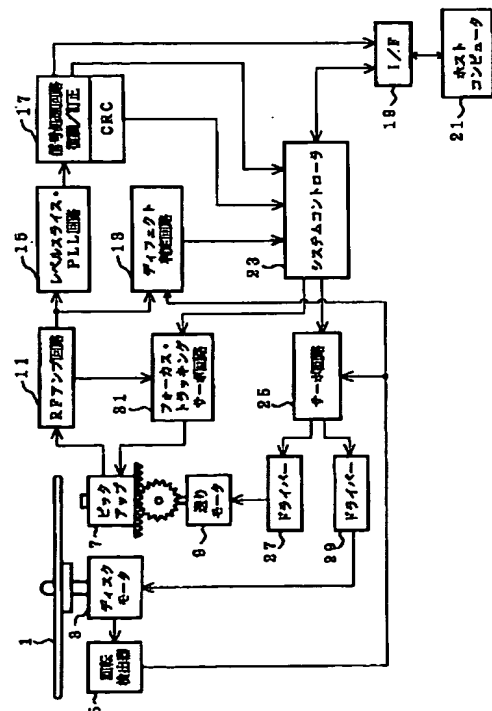
PROBLEM TO BE SOLVED: To properly perform a reading mode change caused by an unreadable error.

SOLUTION: Firstly, a system controller 23 sets a disk motor 3 to a high-speed reading mode to rotate it at a high-speed, and outputs a control signal to a servo circuit 25 and a focus tracking servo circuit 31 to read a desired data of a disk 1 by a pickup 7. When an uncorrectable error occurs, the system controller 23 changes the reading mode of the disk motor 3 to a low-speed reading mode to rotate it at a low-speed, and controls to perform a retry operation to read the desired data again. When the desired data can be read by this retry operation, the system controller 23 judges whether or not the disk motor needs to be returned to the high-speed reading mode by a defect detection flag of defect judging circuit 13.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスク上のディフェクトを検出して、前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定し、前記ディフェクトに起因した前記ディスクからのデータの読取り不能により、前記ディスクの読出しモードを変更し、前記ディスク上の読取り位置が前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を越えたとき前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とするディスク再生方法。

【請求項 2】 ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスク上のディフェクトを検出して、前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定し、前記ディフェクトに起因して前記ディスクからのデータの読取りが不能なとき、当該データが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別し、

動画データまたは音声データであれば前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には当該データの再生終了時まで当該読出しモードを維持し、前記判別の結果、動画データおよび音声データのいずれでもなければ前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内で当該読出しモードを維持し、その後前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とするディスク再生方法。

【請求項 3】 前記ディフェクトを前記ディスクから読み出された信号に基づいて検出し、このディフェクト検出信号に基づいて当該ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のディスク再生方法。

【請求項 4】 ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスクからのデータの読取りが不能なとき、当該データが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別し、

動画データまたは音声データであれば前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には当該データの再生終了時まで当該読出しモードを維持し、前記判別の結果、動画データおよび音声データのいずれでもなければ前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とするディスク再生方法。

【請求項 5】 前記ディスクの読出しモードの変更が、前記ディスクの回転を高速から低速にするものであるこ

とを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のディスク再生方法。

【請求項 6】 前記ディスクの読出しモードの変更が、前記ディスクからの信号の読出しを回転速度一定（CAV）から線速度一定（CLV）に変更して行うものであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のディスク再生方法。

【請求項 7】 デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、

10 設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、

前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいてディフェクトを検出するディフェクト検出手段と、

前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号に基づいて前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定するディフェクト範囲判定手段と、

前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、

20 前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、

前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令および前記ディフェクト範囲判定手段によって判定される前記ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいて、このディフェクトの範囲のディスク径方向の外側で前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 8】 デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、

設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、

前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいてディフェクトを検出するディフェクト検出手段と、

前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号に基づいて前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定するディフェクト範囲判定手段と、

前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取りの成否を知らせる読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、

前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、

50 前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、読取り対象のデータが画像が連続して動く動画データおよ

び／または音声データか否かを判別するデータ判別手段と、

前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令、前記データ判別手段による判別結果および前記ディフェクト範囲判定手段によって判定される前記ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいて、前記判別結果が動画データおよび音声データのいずれでもないとき、前記ディフェクトの範囲のディスク径方向の外側で前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 9】 前記ディフェクト判定手段が、前記ディスクの回転を検出する回転検出手段と、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号および前記回転検出手段からの回転検出信号を入力し、前記ディフェクト検出信号の入力から前記ディスクのほぼ 1 回転後の前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号の有無により、前記ディスクの読出し位置が前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内か否かを判別する範囲判別手段とを具備することを特徴とする請求項 7 または 8 記載のディスク再生装置。

【請求項 10】 前記範囲判別手段が、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号および前記回転検出手段からの回転検出信号を入力し、前記ディフェクト検出信号を前記ディスクがほぼ 1 回転する間保持した後に出力する遅延手段と、前記遅延手段からの出力と前記ディフェクト検出手段からの出力とを入力することによって、前記ディスクの読出し位置が前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内か否かを判断する手段とを具備することを特徴とする請求項 9 記載のディスク再生装置。

【請求項 11】 デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取りの成否を知らせる読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、読取り対象のデータが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別するデータ判別手段と、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令および前記データ判別手段による判別結果に基づいて、前記判別結果が動画データおよび音声データのいずれでもないとき、前記データ読取り手段からの読取り可信号に

より、前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 12】 前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令が、前記ディスクの回転を高速から低速に設定変更するものであることを特徴とする請求項 7 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置。

【請求項 13】 前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令が、前記ディスクからの信号の読出しを回転速度一定（CAV）で行うものから線速度一定（CLV）で行うものに設定変更するものであることを特徴とする請求項 7 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置。

【請求項 14】 前記データ判別手段が、ホストコンピュータからの情報に基づいて判別することを特徴とする請求項 8 または 11 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置。

【請求項 15】 前記データ読取り手段が、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号を処理し、所望のデータを読み取る信号処理手段と、前記信号処理手段からのエラー情報および／または訂正不能情報に基づいて所望のデータの読取りができたか、不能かを判定し、読取り可／不可信号を出力する判定手段とを具備することを特徴とする請求項 7 ないし 14 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-ROM や DVD 等の光ディスクを再生するディスク再生方法およびディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、データ量の大きな CD-ROM や DVD-ROM を動画再生に使用することが行われている。これらのディスクは、CLV とよばれる記憶密度一定で記録されている。

【0003】これらのディスクをディスクドライブで高速で回転させる、いわゆる倍速再生でデータを読み取り、動画であるムービーソフトを再生することが行われている。このような CLV で記録したディスクを再生するディスク再生装置では、ディスクモータの回転数は、線速度一定となるようにディスク径方向の読出しトラック位置によって変化する。これは、CLV 再生と呼ばれている。

【0004】また、ディスクモータの消費電力を少なくさせるため、CLV で記録したディスクを、一定回転で回転させる方式も使用される。これは、CAV 再生と呼ばれている。この場合、ディスクの内周を再生したときよりも、ディスクの外周を再生したときのほうが、読出し速度が大きくなる。

【0005】また、動画再生を目的にした、いわゆるム

10

20

30

40

50

ービー再生機器においても高速化は、有効である。これは、早送り再生や早戻し再生時の動画をスムーズに再生させることができるからである。

【0006】また、高速再生はディスクから連続して読み出せる単位時間当たりのデータ量を大きくすることができるため、パソコンのユーティライゼーションを改善するのに有効である。

【0007】しかしながら、ディスクを高速回転させてデータを読み取ろうとした場合には、特許第 2 5 5 4 7 1 9 号に詳しく述べられているように、読取り能力の低下の問題が生じる。特にディスクのキズや汚れやディスク自身の欠陥に起因する訂正不能エラーは、再生速度つまりディスクの回転速度を下げることににより改善される。

【0008】CD-ROMやDVD-ROMなどの光学メディアでは、ディスクの傷や汚れによるエラーを想定した訂正方式を用いている。CDにおいては、インターリーブ方式を用い、DVDでは、ブロック訂正を用いて傷や汚れの持続期間よりも十分大きな期間のデータを使用して訂正処理を行うように訂正フォーマットが規定されている。しかしながら、ディスクにはキズや汚れ以外の場所にもともと欠陥が存在する。これは、ディスク製造時や記録メディアの場合の記録時に生じる。この欠陥の大きさが前記のように訂正に関連しているため、再生速度の速さにより訂正不能の発生状況が変化する。

【0009】この訂正不能の発生状況は、再生速度が早くなるほど悪化する。主な理由は、2つある。1つは、ディスクの信号をピックアップするヘッドや光を電気に変換するフォトディテクタの周波数特性と、アナログ増幅部のノイズに起因する。フォトディテクタは、周波数が上がるにしたがって、感度が低下する。この主な原因は、ディテクタの寄生容量による。したがって、S/Nが悪化し、エラーの発生状況が悪化する。また、増幅部は、周波数が上がるにしたがって、ノイズが増大し、エラーの発生状況が悪化する。また、ディスクのトラックの揺らぎに起因するアナログ信号の振幅変動やDC変動を吸収するためのオートスライサーの高域追従性能の悪化によるジッタの悪化によりエラーの発生状況が悪化する。

【0010】2つめは、ディスクに面振れや偏芯が存在することに起因する。面振れや偏芯の周期は、ディスクの1回転に同期している。これらのディスクのトラックの揺れに対応する措置が、フォーカスサーボとトラッキングサーボに施されているが、これらのアクチュエータは、対物レンズを可動させて行うのが一般的であり、副共振が存在し、10kHzから30kHz程度に存在する。これ以上に共振周波数を上げることは、コスト的にも技術的にも困難である。したがって、サーボ帯域は、無制限には、上げることができず、ディスクのトラック揺れの大きさと、回転数の上昇に制限が生じる。つま

り、サーボで抑圧できる能力は、ディスクスピードが低いほど有利となり、これに起因するエラーは、再生速度が大きいほど状況が悪化する。また、これにより時間軸のジッタ変動の周波数成分の高速化と悪化によりエラー状況が悪化する。

【0011】とくに、近年では、ディスクの持っている偏重心の問題がある。これは、ディスクの回転速度の2乗に比例して発生する振動により、サーボ能力では、カバーできないほどになってしまう。これも、回転速度を落とせばその影響が軽減される。

【0012】また前記のようにCAV方式にして、アクセス時のディスクモータの加減速で生じる消費電力の増加を押さえるようにすることが多く用いられはじめた。CLVディスクをほぼ一定回転で用いるこの方式は、ディスクの内周と外周で、データ速度が異なる。ディスク内周で遅く、外周で早くなる。1例として、12cmCD-ROMディスクでは、内周で150kバイト/秒のデータ速度とすると外周では、約2.4倍の360kバイト/秒となる。この場合問題となるのが、読取り速度がディスクの内周と外周で2.4倍も異なるため、ディフェクトなどの読取り性能の最適化が難しいことである。特に高速化した場合に信号検出系の周波数特性の問題がある。デジタル記録された信号は、例えばCDフォーマットでは、3Tから11Tまでの信号が存在し、これらの信号を精度良く読取るためには、群遅延特性が3Tから11Tまで揃える必要があるからである。つまり、CVLでは、3Tから11T相当の周波数までを考慮すればよいが、CAVでは、1.25Tから11T相当の周波数をカバーする必要が生じる。

【0013】一方、CLVでディスクの回転を制御する方式では、ディスクの内周と外周で、読取り速度は変わらない。そのため群遅延特性を良好にし易くディスクの読取り性能を良好にすることができる。しかしながら、高速化のためにディスクの回転を上げて行くほど、ディスク内周の回転速度と外周速度の差が大きくなり、このことで回転数の変更時間が大きくなりアクセス時間が増大する欠点が生じる。つまり、アクセス時間を含めると、低速モードではCLV方式、高速モードではCAV方式が有利になる。

【0014】したがって、従来のディスク再生装置では、通常は高速読取りモードでディスクモータを回転させ、対応した前記サーボ帯域に設定し、所望のデータを記録してあるディスク半径位置にピックアップを移動させて、所望のデータの読取りを行っている。所望のデータが正しく読めたかは、訂正ブロックのエラー情報または、CRC（巡回符号による判定）判定結果により判定可能であり、判定結果で訂正不能の場合は、リトライ動作に移る。

【0015】リトライ動作は、もう1度所望のデータが記録してあるトラックにピックアップを移動させ再度読

取り動作をするもので、これは、エラーの発生状況は一定ではなく、もう 1 度読みに行った場合に読み取れることがあるためである。データが読み取れない場合は、所望のデータが読み取れるまで数回繰り返すのが一般的である。この動作でも読み取れない場合に、低速読取りモードに設定し、ディスクモータの回転速度を下げ対応した前記サーボ帯域を低下させ、所望のデータの再度の読取り動作をする。

【0016】所望のデータが読み取れたら、次のデータを読みに行くのであるが、このデータの読み方に 2 通りの方法があった。すなわち、

- ① 元の高速読取りモードに切り替えて読みに行く、
 - ② 低速モードのまま読みに行く、
- という方法である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、①の方法は、品位が悪いディスクの場合、ディスクモータが頻繁に高速と低速とを繰り返すことになり、ディスクモータの加速減速による消費電力の増大や、発熱が大きくなる。また、ディスクモータの加速減速時間が長い場合、極端に連続データ読取り速度が低下してしまう。特に動画再生で、必要な連続データ速度が得られず、動画が停止してしまう不都合が生じる。

【0018】これに対して、②の方法は、品位の良いディスクで、たまたま高速モードで読み取れないデータが発生したような場合には、回転速度が低下したままなので、ユーティライゼーションが悪化して、せっかくの高速読取り能力が使用できなくなる。特にテキストデータのような連続性を必要としない静止画データなどの読取り再生時には、不向きである。

【0019】本発明は、かかる点に対処してなされたもので、ディスクのディフェクトによりデータ読取り不能のエラーが発生しても、ディスクモータが頻繁に高速と低速とを繰り返して、動画再生や音声再生に必要な連続データ読取り速度を損なうことなく、かテキストデータなどの連続性を必要としない静止画再生に対しては高速再生機能のユーティライゼーションをできる限り悪化させないようにディスクを再生することができるディスク再生方法およびディスク再生装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項 1 の発明は、ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスク上のディフェクトを検出して、前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定し、前記ディフェクトに起因した前記ディスクからのデータの読取り不能により、前記ディスクの読出しモードを変更し、前記ディスク上の読取り位置が前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を越えたとき前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とす

る。

【0021】請求項 2 の発明は、ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスク上のディフェクトを検出して、前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定し、前記ディフェクトに起因して前記ディスクからのデータの読取りが不能なとき、当該データが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別し、動画データまたは音声データであれば前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には当該データの再生終了時まで当該読出しモードを維持し、前記判別の結果、動画データおよび音声データのいずれでもなければ前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内で当該読出しモードを維持し、その後前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とする。

【0022】請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 のディスク再生方法において、前記ディフェクトを前記ディスクから読み出された信号に基づいて検出し、このディフェクト検出信号に基づいて当該ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定することを特徴とする。

【0023】請求項 4 の発明は、ディスクに記録されているデジタル情報を読み取るディスク再生方法において、前記ディスクからのデータの読取りが不能なとき、当該データが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別し、動画データまたは音声データであれば前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には当該データの再生終了時まで当該読出しモードを維持し、前記判別の結果、動画データおよび音声データのいずれでもなければ前記ディスクの読出しモードを変更して前記読取り不能なデータの再度の読取りを行い、読み取れた場合には前記ディスクの読出しモードを元に戻すことを特徴とする。

【0024】請求項 5 の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項のディスク再生方法において、前記ディスクの読出しモードの変更が、前記ディスクの回転を高速から低速にするものであることを特徴とする。

【0025】請求項 6 の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項のディスク再生方法において、前記ディスクの読出しモードの変更が、前記ディスクからの信号の読出しを回転速度一定（CAV）から線速度一定（CLV）に変更して行うものであることを特徴とする。

【0026】請求項 7 の発明は、デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいてディフェクト

を検出するディフェクト検出手段と、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号に基づいて前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定するディフェクト範囲判定手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令および前記ディフェクト範囲判定手段によって判定される前記ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいて、このディフェクトの範囲のディスク径方向の外側で前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とする。

【0027】請求項 8 の発明は、デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいてディフェクトを検出するディフェクト検出手段と、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号に基づいて前記ディフェクトのディスク径方向の範囲を判定するディフェクト範囲判定手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取りの成否を知らせる読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、読取り対象のデータが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別するデータ判別手段と、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令、前記データ判別手段による判別結果および前記ディフェクト範囲判定手段によって判定される前記ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいて、前記判別結果が動画データおよび音声データのいずれでもないとき、前記ディフェクトの範囲のディスク径方向の外側で前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とする。

【0028】請求項 9 の発明は、請求項 7 または 8 のディスク再生装置において、前記ディフェクト判定手段が、前記ディスクの回転を検出する回転検出手段と、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号および前記回転検出手段からの回転検出信号を入力し、前記ディフェクト検出信号の入力から前記ディスクのほぼ 1 回転後の前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号の有無により、前記ディスクの読出し位置が

前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内か否かを判別する範囲判別手段とを具備することを特徴とする。

【0029】請求項 10 の発明は、請求項 9 のディスク再生装置において、前記範囲判別手段が、前記ディフェクト検出手段からのディフェクト検出信号および前記回転検出手段からの回転検出信号を入力し、前記ディフェクト検出信号を前記ディスクがほぼ 1 回転する間保持した後に出力する遅延手段と、前記遅延手段からの出力と前記ディフェクト検出手段からの出力とを入力することによって、前記ディスクの読出し位置が前記ディフェクトのディスク径方向の範囲内か否かを判断する手段とを具備することを特徴とする。

【0030】請求項 11 の発明は、デジタル情報が記録されたディスクを再生するディスク再生装置において、設定された読出しモードで前記ディスクから信号を読み出す信号読出し手段と、前記信号読出し手段によって前記ディスクから読み出された信号に基づいて所望のデータを読み取り、読取りの成否を知らせる読取り可／不可信号を出力するデータ読取り手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、前記信号読出し手段の読出しモードの設定を変更し、前記信号読出し手段に前記ディスクの読取り不可の箇所から信号を読み出すよう指令する第 1 の制御手段と、前記データ読取り手段からの読取り不可信号により、読取り対象のデータが画像が連続して動く動画データおよび／または音声データか否かを判別するデータ判別手段と、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令および前記データ判別手段による判別結果に基づいて、前記判別結果が動画データおよび音声データのいずれでもないとき、前記データ読取り手段からの読取り可信号により、前記読出しモードの設定を元に戻す第 2 の制御手段とを具備することを特徴とする。

【0031】請求項 12 の発明は、請求項 7 ないし 11 のいずれか 1 項のディスク再生装置において、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令が、前記ディスクの回転を高速から低速に設定変更するものであることを特徴とする。

【0032】請求項 13 の発明は、請求項 7 ないし 11 のいずれか 1 項のディスク再生装置において、前記第 1 の制御手段による読出しモード設定変更指令が、前記ディスクからの信号の読出しを回転速度一定（CAV）で行うものから線速度一定（CLV）で行うものに設定変更するものであることを特徴とする。

【0033】請求項 14 の発明は、請求項 8 または 11 のいずれか 1 項のディスク再生装置において、前記データ判別手段が、ホストコンピュータからの情報に基づいて判別することを特徴とする。

【0034】請求項 15 の発明は、請求項 7 ないし 14 のいずれか 1 項のディスク再生装置において、前記データ読取り手段が、前記信号読出し手段によって前記ディ

スクから読み出された信号を処理し、所望のデータを読み取る信号処理手段と、前記信号処理手段からのエラー情報および／または訂正不能情報に基づいて所望のデータの読取りができたか、不能かを判定し、読取り可／不可信号を出力する判定手段とを具備することを特徴とする。

【0035】請求項1、3、5、6、7、9、10、12、13、15の発明においては、ディスクのキズや汚れ等によるディフェクトは数トラックにまたがっている場合が多いが、このようなとき、ディスクが1回転するたびに現れるディフェクトの影響を低減するために、ディフェクトのディスク径方向の範囲を特定して、読取り位置がこのディフェクトのディスク径方向範囲内にある間は、ディスクデータの読出しモードを高速モードから低速モードまたはCAVモードからCLVモードに変更し、ディフェクト範囲外のトラック位置では高速モードまたはCAVモードに戻してデータの読出しを行う。これにより、不必要にモード変更を繰り返して連続データ読取り速度を極度に低下させることなく、動画／静止画にかかわらず、高速再生機能を最大限に有効に利用して良好なディスク再生を行うことができる。

【0036】請求項2、3、5、6、8、9、10、12、13、14、15の発明においては、読取り不能エラーによるリトライ動作の後、読取り対象データが連続性を必要とする動画データないし音声データか連続性を必要としないテキストデータ等の静止面データかを判別して、動画データないし音声データの場合は高速モードから低速モードまたはCAVモードからCLVモードに変更したままでディスクデータの読出しを続行することで、読取り不能による高速・低速を繰り返すことなく、安定して動画再生ないし音声再生することができる。静止面データの場合は、ディフェクトの範囲に基づいて、ディフェクトの範囲を越えたとき低速モードから高速モードへまたはCLVモードからCAVモードへ切替えることにより、無駄に読出しモードの切替えを繰り返してディスクモータに負荷をかけることなく、高速再生機能を有効に利用することができる。

【0037】請求項4、5、6、11、12、13、14、15の発明においては、読取り不能エラーによるリトライ動作の後、読取り対象データが連続性を必要とする動画データないし音声データか連続性を必要としないテキストデータ等の静止面データかを判別して、動画データないし音声データの場合は高速モードから低速モードまたはCAVモードからCLVモードに変更したままでディスクデータの読出しを続行することで、読取り不能による読出しモードの変更を繰り返すことなく、安定して動画再生ないし音声再生することができる。また、静止面データの場合は、読取り不能によるリトライ動作時のみ低速モードまたはCLVモードにすることで、高速再生機能を有効に利用することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態のディスク再生装置を示すブロック図である。図1において、CD-ROMおよびDVD等のディスク1がディスクモータ3に載置され、ディスクモータ3によって回転駆動される。ディスクモータ3の回転は回転検出器5によって検出される。ピックアップ7は、レーザ発光器、対物レンズ、4分割フォトディテクタ等を備え、送りモータ9によってディスク径方向に移動され、記憶密度一定でデジタル情報が記録されたディスク1から信号を読み出す。

【0039】RFアンプ回路11はピックアップ7の出力を入力し、4分割フォトディテクタの出力信号を加算してディスク1に記録されたデジタル信号を取り出したRF信号を生成するとともに、4分割フォトディテクタの出力信号の加算、減算によりフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を抽出する。

【0040】ディフェクト判定回路13は、RFアンプ回路11から出力されるRF信号および回転検出器5からのFGパルス信号等のディスク1の回転数を示す回転検出信号を入力し、RF信号によりディスク1のキズや汚れなどのディフェクトを検出し、ディスク1の回転に伴ってディスク径方向のディフェクト範囲を判定する。

【0041】レベルスライス・PLL回路15は、RFアンプ回路11からのRF信号を2値化してEMF信号を得るとともに、このEMF信号を読み取るためにEMF信号に同期したPLLクロックを生成する。

【0042】信号処理回路17は、レベルスライス・PLL回路15から2値化したEMF信号とPLLクロックを入力し、PLLクロックを用いてディスク1の同期信号を検出し、これを基にデータ分離、EMF復調、データ訂正処理を行う。信号処理回路17の出力端はインターフェース19を介してホストコンピュータ21に接続され、信号処理回路17で読み取られたデータは外部デバイスであるホストコンピュータ21に転送される。また信号処理回路17では、訂正不能の場合には、訂正ブロックのエラー情報またはCRC（巡回符号による判定）により判定され、データが正しく読み取れたか否かの判定結果（読取り可／不可信号）が出力される。

【0043】システムコントローラ23はインターフェース19を介してホストコンピュータ21に接続され、ホストコンピュータ21との間で動作命令の送受信を行うとともに、信号処理回路17からディスク1のアドレス情報、読取り可／不可信号を入力し、ディフェクト判定回路13の出力を入力して、ディスク1全体の動作制御を行う制御信号を出力する。

【0044】サーボ回路25は、システムコントローラ23からの制御信号およびRFアンプ回路11からのトラッキングエラー信号を入力し、送りモータ9およびデ

ディスクモータ 3 をそれぞれのドライバー 2 7、2 9 を介して駆動制御を行う。

【0045】フォーカス・トラッキングサーボ回路 3 1 は、システムコントローラ 2 3 からの制御信号および RF アンプ回路 1 1 からのトラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号を入力し、ピックアップ 7 の対物レンズの位置を調整するレンズ制御信号を出力する。

【0046】図 2 は、図 1 に示すディフェクト判定回路 1 3 の構成例を示すもので、ディフェクト判定回路 1 3 は、RF アンプ回路 1 1 からの RF 信号に基づいてディフェクトを検出するディフェクト検出部 4 1 と、ディフェクト検出部 4 1 から出力されたディフェクト検出信号を回転検出器 5 からの回転検出信号に基づいてディスク 1 が 1 回転する間遅延する遅延回路 4 3 と、ディフェクト検出部 4 1 および遅延回路 4 3 からの出力に基づいてディスク径方向のディフェクト範囲を判定するディフェクト範囲判定部 4 5 とで構成される。

【0047】また、ディフェクト検出部 4 1 は、例えば図 3 に示すようにローパスフィルタ (LPF) 5 1 とコンパレータ 5 3 とによって構成される。

【0048】ディスク 1 にキズや汚れがあると、図 4 に示すように、RF 信号 a は通常レベルより低下する。この RF 信号 a を LPF 5 1 を通した後、LPF 通過後の信号 b を所定の基準信号 c とコンパレータ 5 3 で比較することにより、図 4 に示すような出力信号 d がコンパレータ 5 3 から出力される。なお、基準信号 c は、固定電圧でも、RF 信号の LPF 通過後の信号に基づいた信号でもよい。

【0049】このように、ディスクのキズや汚れなどのディフェクトは、RF 信号に LPF のような周波数帯域フィルタを施すことや基準信号を調整することで、所望の検出感度で検出することができる。

【0050】図 2 において、ディフェクト検出部 4 1 からの出力は、遅延回路 4 3 およびディフェクト範囲判定部 4 5 に入力される。遅延回路 4 3 は、例えばシフトレジスタのような遅延素子を有し、回転検出器 5 からの回転検出信号により、ディフェクト検出部 4 1 の出力信号をディスク 1 がほぼ 1 回転する間遅延して出力する。

【0051】ディフェクト範囲判定部 4 5 は、ディフェクト検出部 4 1 の出力信号を入力し、ディフェクト検出信号によりディフェクト検出フラグをセットした後、遅延回路 4 3 の出力とディフェクト検出部 4 1 の出力を比較し、遅延回路 4 3 からのディフェクト検出信号の出力タイミングで、ディフェクト検出部 4 1 からディフェクト検出信号が出力されなかった場合には、ディフェクト検出フラグをリセットする。出力された場合には、そのままディフェクト検出フラグをセットした状態とする。この動作は、ディフェクトが検出されたら、1 回転後にディスクのほぼ同位置にディフェクトが現れるかを検出することである。現れた場合は、ディフェクトのディス

ク径方向の範囲内、現れなかった場合は、ディフェクトのディスク径方向の範囲外と判断することができる。

【0052】なお、回転検出器 5 は、例えば FG パルス発生器をディスクモータ 3 に取り付けて構成することができるが、少なくともディスク 1 の 1 回転の情報を出力するものであればよく、これ以外にも、ブラシレスモータのホール素子の出力を利用する、ディスクモータ 3 の駆動コイルの誘起電圧を利用する、ディスクのアドレス情報や同期信号を利用する等の方法によって回転検出信号を得るようにすることもできる。これらの動作の一部は特許第 1 4 4 8 2 4 7 号に開示されている。

【0053】次に、本実施の形態の作用を図 5 に従って説明する。図 5 は、本実施の形態の読取り動作フローを示すものである。

【0054】システムコントローラ 2 3 はまずディスクモータ 3 を高速回転させる高速読出しモードに設定し (ステップ 1 0 0)、サーボ回路 2 5 およびフォーカス・トラッキングサーボ回路 3 1 に制御信号を出力して、ピックアップ 7 によりディスク 1 の所望のデータを読みに行く (ステップ 1 0 1)。

【0055】訂正不能のエラーが発生した場合には (ステップ 1 0 2)、信号処理回路 1 7 より読取り不可信号がシステムコントローラ 2 3 に出力され、システムコントローラ 2 3 はディスクモータ 3 を低速回転させる低速読出しモードに変更して (ステップ 1 0 3)、リトライ動作するようサーボ回路 2 5 およびフォーカス・トラッキングサーボ回路 3 1 に制御信号を出力し、再度所望のデータを読みに行く (ステップ 1 0 4)。

【0056】このリトライ動作により所望のデータが読み取れたら (ステップ 1 0 2)、システムコントローラ 2 3 はディフェクト判定回路 1 3 のディフェクト検出フラグにより、高速読出しモードに戻すか否かを判断する (ステップ 1 0 5)。すなわち、ディフェクト検出フラグがセットされていれば、ディフェクトのディスク径方向範囲内と判断して低速読出しモードのままで次のデータを読みに行くよう制御する。ディフェクト検出フラグがリセットされていれば、ディフェクトのディスク径方向範囲外と判断して高速読出しモードに切り替えて次のデータを読みに行くよう制御する。

【0057】通常、ディスクのキズや汚れなどのディフェクトは、1トラックのみで終わることはない。本実施の形態においては、数トラックにまたがるディフェクトに対して、このディフェクトがまたがるトラックにピックアップ 7 がある間はディフェクト検出フラグがセットされた状態となるため、このディフェクト検出フラグにより高速/低速読出しモードを切り替えるように構成することにより、ディフェクト範囲内のトラックでは従来のように高速・低速を繰り返して連続データ読取り速度を極端に低下させることを防ぐことができ、安定した再生を行うことができる。また、ディフェクト範囲を外れ

たトラックでは、ただちに高速読取りモードに戻すことができるため、高速再生機能が無駄なく有効に利用することができる。

【0058】なお、ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいてディスクの回転を高速／低速に切り替えるシステムは、ディスクの回転速度を半径方向で変えて線速一定でデータを読み取るCLVモードでも、ディスクの回転速度一定でデータを読み取るCAVモードでも適用することができる。CAVモードの場合には、図1においてサーボ回路5は回転検出器5からの回転検出信号を入力して、ディスクモータ3の回転を駆動制御する。また、CLVモード時のディスクモータ3の速度制御は、図示されていないが、ディスク1に記録されている同期信号に基づいて制御する。

【0059】また、ディフェクトのディスク径方向の範囲に基づいてただ単にディスクの回転を高速／低速に切り替える代わりに、通常はCAVモードで読取り動作を行い、ディフェクト範囲ではCLVモードで読取り動作を行うようにすることもできる。

【0060】図6は、本発明の第2の実施の形態のディスク再生装置を示すもので、第1の実施の形態を示す図1と比較して、ディフェクト判定回路13が削除されている。本実施の形態は、読出し動作フロー図を図7に示すように、読取り不能エラーによって高速から低速に切替えた読出しモードを次に読取りに行くとき元に戻すか低速モードのままにするかを、動画データ（音声データも含む）か静止画データかによって判定するものである。

【0061】すなわち、この実施の形態では、システムコントローラ23はまずディスクモータ3を高速回転させる高速モードに設定し（ステップ200）、サーボ回路25およびフォーカス・トラッキングサーボ回路31に制御信号を出力して、高速読出しモードにて所望のデータを読みに行く（ステップ201）。

【0062】信号処理回路17で読取り不能エラーが発生した場合には（ステップ202）、システムコントローラ23は、ディスクモータ3を低速回転させる低速読出しモードに変更して（ステップ203）、リトライ動作するようサーボ回路25およびフォーカス・トラッキングサーボ回路31に制御信号を出力し、再度所望のデータを読みに行く（ステップ204）。

【0063】このリトライ動作により所望のデータが読み取れたら（ステップ202）、システムコントローラ23は、ホストコンピュータ21からの命令が動画データに基づいたものであるか、動画データ以外のテキストデータのような静止画データに基づいたものであるかを判断して（ステップ205）、動画データであれば、低速読出しモードにて次のデータを読みに行く（ステップ201）。また、静止画データであれば、高速読出しモードに戻して次のデータを読みに行く（ステップ20

0）。

【0064】なお、この実施の形態においても、高速モードをCAVモードに、低速モードをCLVモードに置き換えることができる。

【0065】また、ムービープレーヤのような記録されているデータのファイル種類が判別可能な機器の場合には、読取り対象のデータが動画データか否かはホストコンピュータからの情報に依らずに判断することができる。

【0066】以上の説明からも明らかなように、本実施の形態によれば、ある程度の連続データ速度を確保する必要がある動画データや音声データの場合には、リトライ動作以降低速モードを保持することで、読取り不能による高速・低速を繰り返すことなく、安定して動画再生（または音声再生）することができる。また、テキストデータのような連続性を必要としない静止画データの場合には、読取り不能によるリトライ動作時のみ低速モードにすることで、高速再生機能を有効に利用することができる。

【0067】図8は、本発明の第3の実施の形態のディスク再生装置の読取り動作を示すもので、本実施の形態は、第1の実施の形態と第2の実施の形態を組み合わせたものである。なお、本実施の形態のディスク再生装置は図1に示すものと同じ構成となる。

【0068】本実施の形態では、図8に示すように、まずシステムコントローラ23は、読出しモードを高速モードに設定し（ステップ300）、所望のデータを読みに行く（ステップ301）。

【0069】信号処理回路17で読取り不能エラーが発生した場合には（ステップ302）、システムコントローラ23は、高速モードを低速モードに設定変更し（ステップ303）、リトライ動作して再度所望のデータを読みに行く（ステップ304）。

【0070】このリトライ動作により所望のデータが読み取れたら（ステップ302）、システムコントローラ23は、ホストコンピュータ21からの命令が動画データ（または音声データ）に基づいたものであるか、動画データ以外のテキストデータのような静止画データに基づいたものであるかを判断して（ステップ305）、動画データ（または音声データ）であれば、低速読出しモードのままで次のデータを読みに行く（ステップ301）。

【0071】一方、静止画データであれば、次にディフェクト判定回路13のディフェクト検出フラグがセットされているか否か、すなわちディスク径方向のディフェクト範囲内か否かを判断して（ステップ306）、フラグがセット（ディフェクト範囲内）のときは、低速読出しモードのままで次のデータを読みに行く（ステップ301）。フラグがリセット（ディフェクト範囲外）のときは、高速読出しモードに戻して次のデータを読みに行く（ステップ300）。

【0072】なお、この実施の形態においても、高速モードをCAVモードに、低速モードをCLVモードに置き換えて適用することもできる。

【0073】以上の説明からも明らかなように、本実施の形態によれば、ある程度の連続データ速度を確保する必要のある動画データや音声データの場合には、リトライ動作以降低速モードを保持することで、読取り不能による高速・低速を繰り返すことなく、安定して動画再生や音声再生することができる。また、テキストデータのような連続性を必要としない静止画データの場合には、読取り不能によるリトライ動作以降ディフェクトがまたがるトラック範囲の間だけ低速モードにすることで、無駄に高速・低速を繰り返してディスクモータに負荷をかけることなく、高速再生機能を有効に利用することができる。

【0074】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、データ読取り不能により低速モードに切り替えた後、ディスク径方向のディフェクト範囲に基づいて、低速モードを高速モードに戻すタイミングを決定することにより、不必要に高速モードと低速モードを繰り返して連続データ読取り速度を極度に低下させることなく、動画再生におけるディフェクトの影響を最小限に抑えることができる。さらに、ディスクモータの加速減速による消費電力の増大や発熱を抑えることができる、高速再生機能を無駄なく有効に利用することができる、などの効果がある。

【0075】また本発明によれば、データ読取り不能により低速モードに切り替えた後、ある程度の連続データ読取り速度が必要な動画データか、あまり連続データ読取り速度を必要としない静止画データによって、低速モードを高速モードに戻すタイミングを変えることにより、動画再生に支障を与えることなく、かつ高速再生機能を最大限に有効に利用しつつディスク再生を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のディスク再生装置*

*を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示すディフェクト判定回路の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2に示すディフェクト検出部の構成例を示す回路図である。

【図4】図3に示すディフェクト検出部の各信号の波形を示す図である。

【図5】第1の実施の形態の読取り動作フローを示すフロー図である。

10 【図6】本発明の第2の実施の形態のディスク再生装置を示すブロック図である。

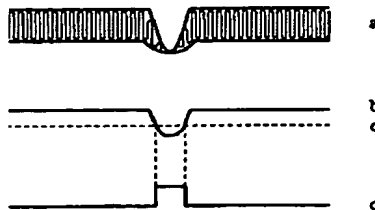
【図7】第2の実施の形態の読取り動作フローを示すフロー図である。

【図8】第3の実施の形態の読取り動作フローを示すフロー図である。

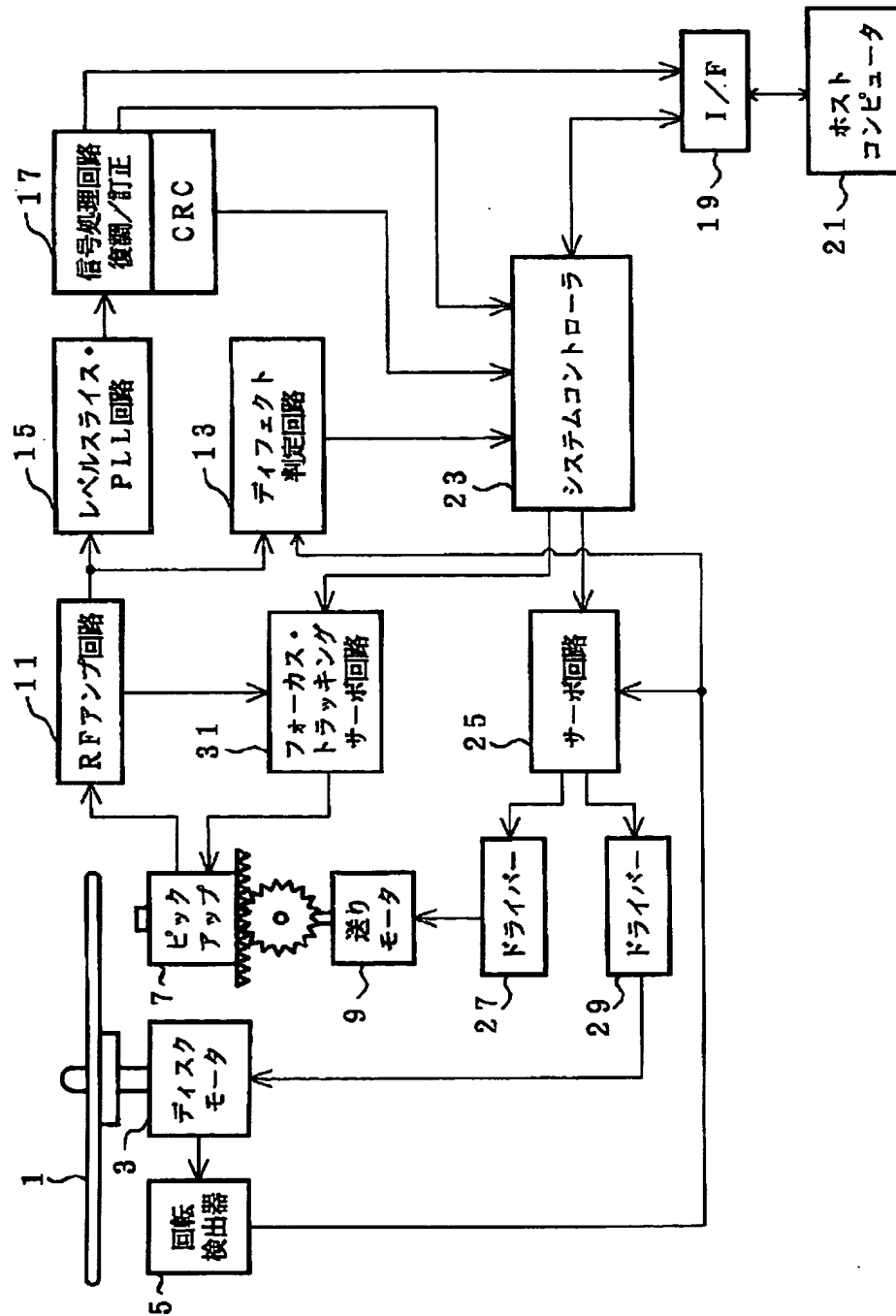
【符号の説明】

- 1 …… ディスク
- 3 …… ディスクモータ
- 5 …… 回転検出器
- 7 …… ピックアップ
- 9 …… 送りモータ
- 11 …… RFアンプ回路
- 13 …… ディフェクト判定回路
- 15 …… レベルスライス・PLL回路
- 17 …… 信号処理回路
- 19 …… インターフェース
- 21 …… ホストコンピュータ
- 23 …… システムコントローラ
- 25 …… サーボ回路
- 27、29 …… ドライバー
- 31 …… フォーカス・トラッキングサーボ回路
- 41 …… ディフェクト検出部
- 43 …… 遅延回路
- 45 …… ディフェクト範囲判定部
- 51 …… ローパスフィルタ
- 53 …… コンパレータ

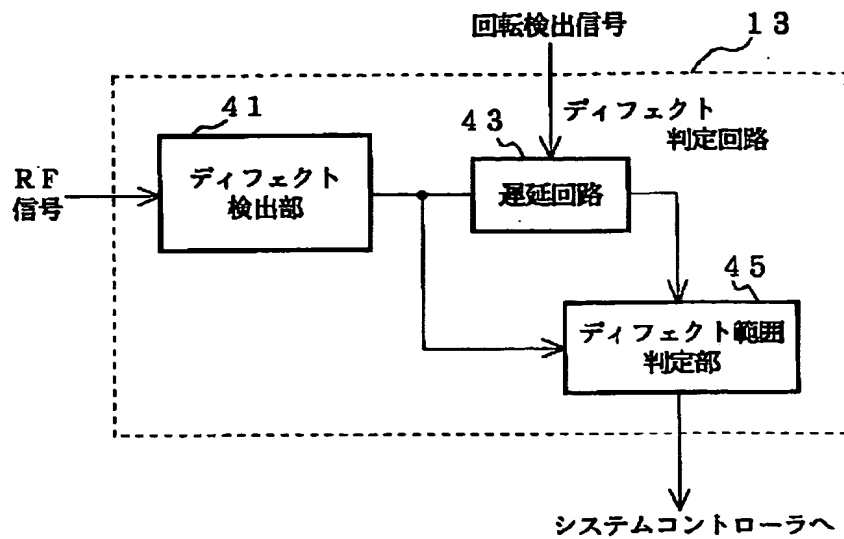
【図4】



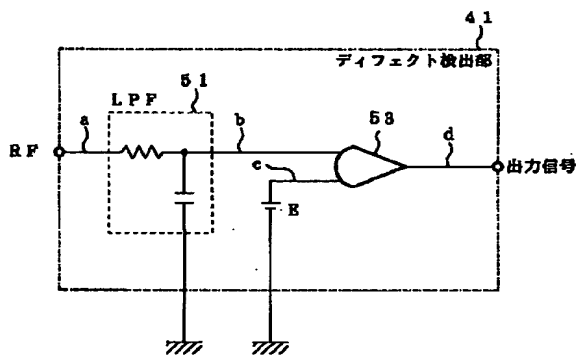
【図1】



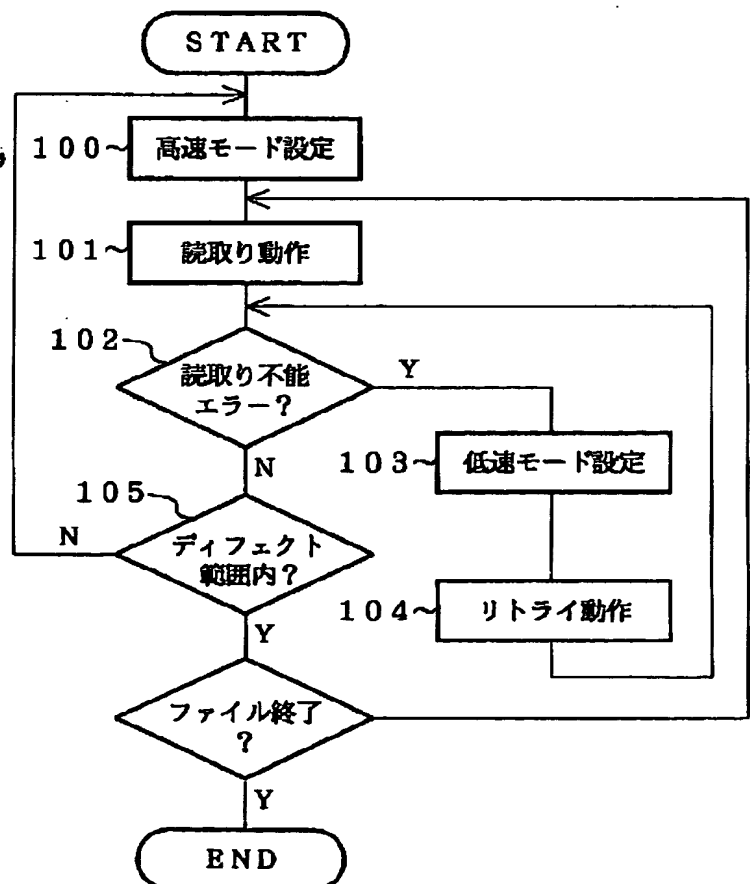
【図 2】



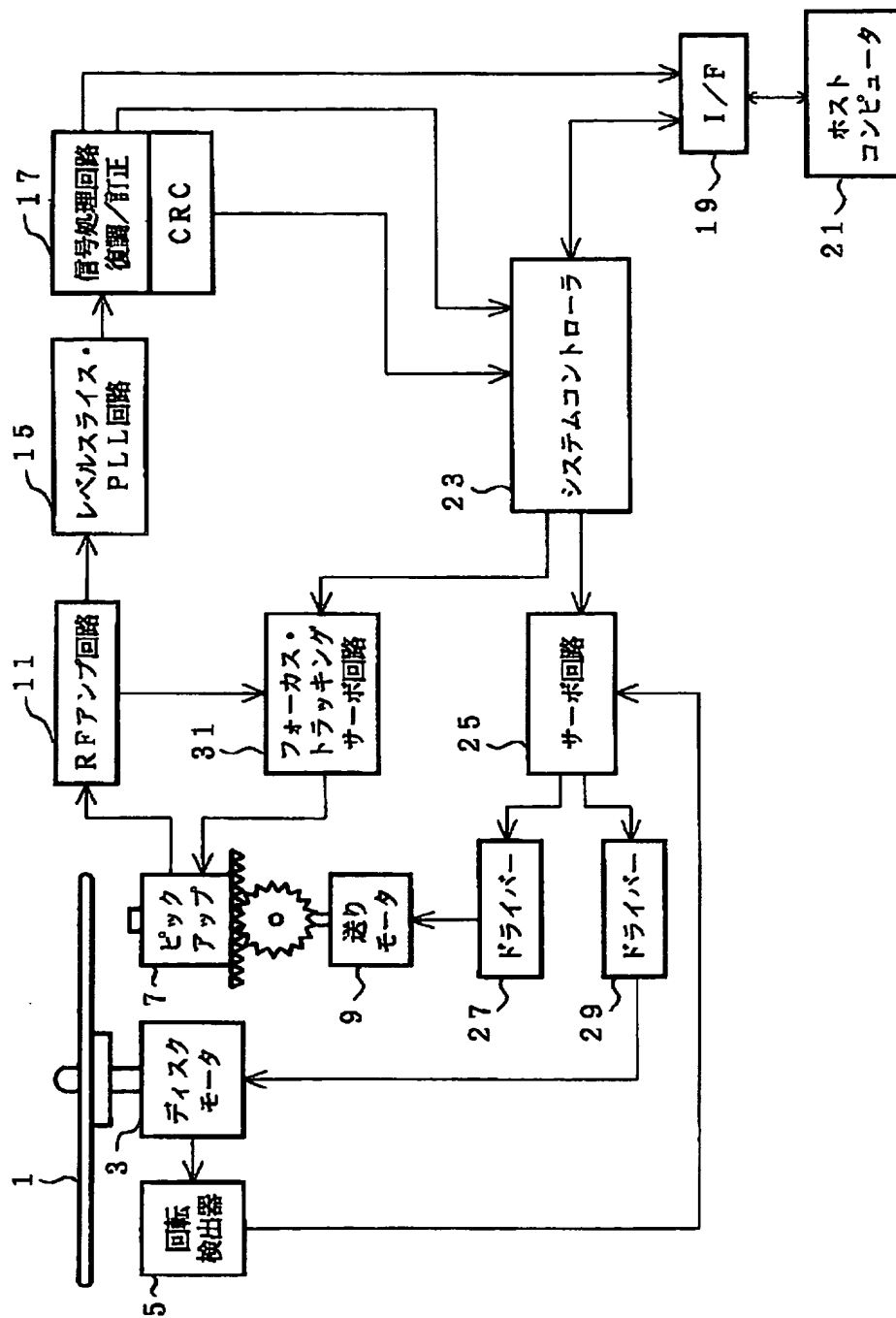
【図 3】



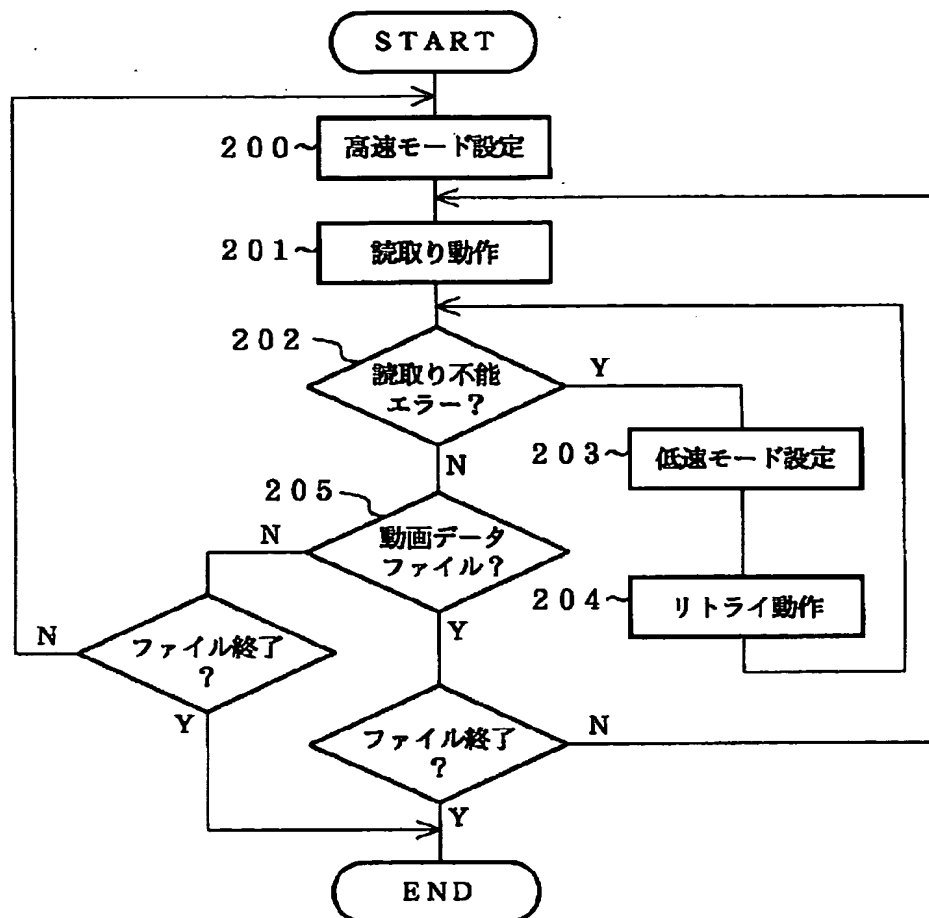
【図 5】



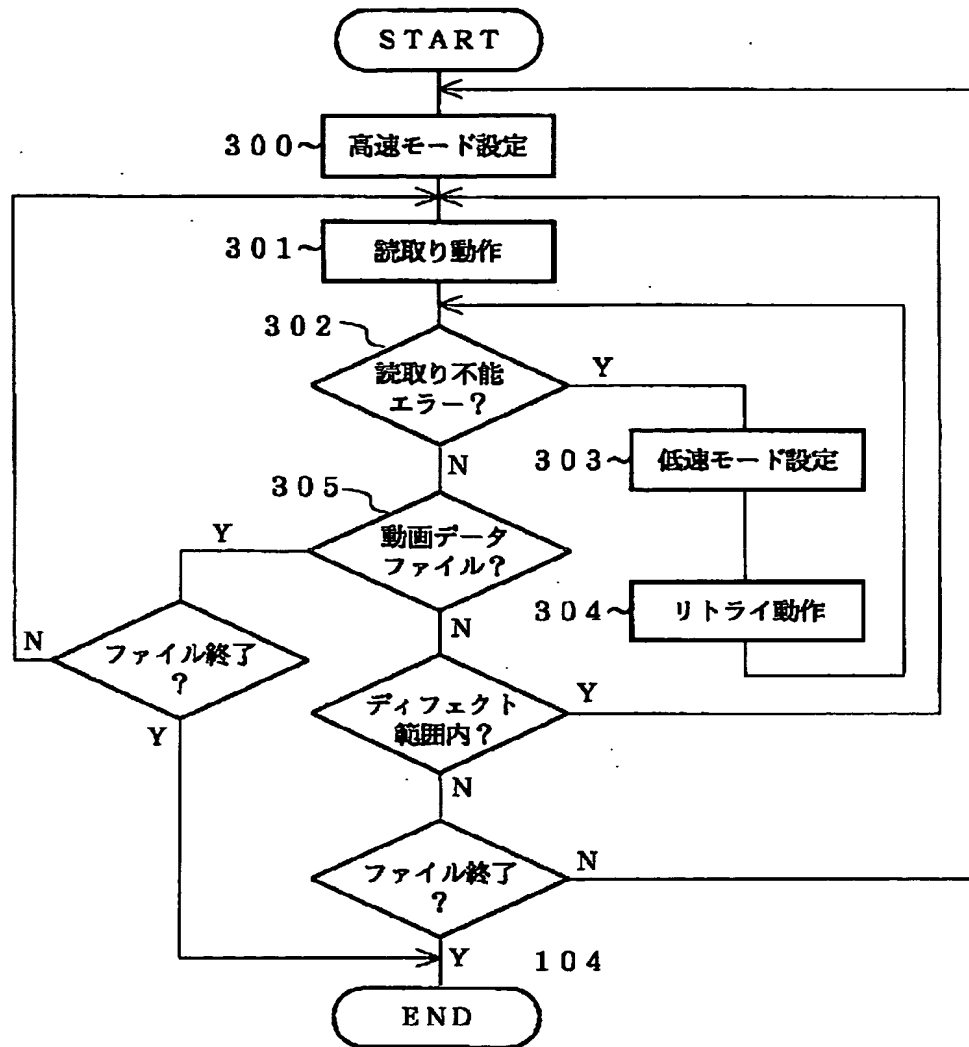
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 5 2

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

5 5 2 F

5 7 2 C

5 7 2 F